COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA

DIRETORIA DE DISTRIBUIÇÃO

SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA

MANUAL DE INSTRUÇÕES TÉCNICAS

PASTA: REDE SUBTERRÂNEA

TÍTULO: REDE SUBTERRÂNEA DE DISTRIBUIÇÃO

MÓDULO: MONTAGEM DE TERMINAÇÕES PARA CABOS ISOLADOS 400mm² 12/20kV – SAÍDAS DE SUBESTAÇÕES

Órgão emissor: **HSED/DNGO** Número: **163809**

ÍNDICE

1. OBJETIVO 4

2. TERMINOLOGIA 4

3. UTILIZAÇÃO DESTE MANUAL 5

4. INÍCIO DE MONTAGEM E DISTÂNCIAS DE CORTE 6

5. MONTAGENS – PROCEDIMENTOS COMUNS A TODAS AS MARCAS 8

6. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS 3M 15

PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE NA PARTE INFERIOR 15
MONTAGEM DO CORPO DA MUFLA 15
PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE NA PARTE SUPERIOR (QT II) 17

7. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PRYSMIAN 18

PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE NA PARTE INFERIOR 18
CONTROLE DO CAMPO ELÉTRICO 18
MONTAGEM DAS SAIAS ISOLANTES 19
APLICAÇÃO DO TERMINAL E PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE NA PARTE SUPERIOR 21

8. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS TYCO 24

CONTROLE DO CAMPO ELÉTRICO 24
PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE 24
MONTAGEM DO TUBO ISOLANTE 26
MONTAGEM DAS SAIAS ISOLANTES 28

9. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS ELOS / NKT 29

PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE 29
CONTROLE DO CAMPO ELÉTRICO 30
MONTAGEM DO CORPO DA TERMINAÇÃO 30

10. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS – KIT [SOT E E SOT I] 32

PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE NA PARTE INFERIOR 32
MONTAGEM DO CORPO DA TERMINAÇÃO 33
PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE NA PARTE SUPERIOR 34

11. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS – KIT [TPK E E TPK I] 35

PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE NA PARTE INFERIOR 35
CONTROLE DO CAMPO ELÉTRICO 35
MONTAGEM DO CORPO DA TERMINAÇÃO 36
PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE NA PARTE SUPERIOR 37

12. ANEXO A - FERRAMENTAS 38

ALICATES DE COMPRESSÃO E MATRIZES 38

13. ANEXO C – PRODUTOS QUÍMICOS 38

GEL 3M.....38

ANEXO F - LIMPEZA DE CABOS 40

14. QUADRO DE REVISÕES DO DOCUMENTO.....42

15. APROVAÇÃO 42

1. OBJETIVO

Este documento tem o objetivo de orientar as equipes de manutenção, construção e fiscalização das redes subterrâneas de distribuição de energia elétrica na área de concessão da COPEL no estado do Paraná, de modo a padronizar a execução de montagem de terminações para cabos isolados de média tensão.

IMPORTANTE:

- *Os procedimentos descritos neste manual são recomendados para cabos com blindagem a FIOS e camada semi-condutora extrudada. Para montagem de terminações com blindagem a fitas, ou tipos especiais que não constem neste manual, consultar manual de fabricantes.*

- *Os procedimentos de montagens de diversas marcas foram aprovados pelos respectivos fabricantes, porém os mesmos estão sujeitos a alterações sem aviso prévio dos mesmos. Desta forma, é sempre importante conferir as medidas e procedimentos descritos aqui neste manual com a instrução do fabricante.*

2. TERMINOLOGIA

Conector Terminal, Conector ou Terminal a Compressão: Material metálico, de acordo com normas técnicas da COPEL, destinado a conexão elétrica.

Fita Mastic: Fita cuja função é a proteção do conjunto contra a penetração de umidade.

Fio de Nylon: Fio recomendado pela COPEL para o corte da camada isolante, com o objetivo da instalação do terminal.

Terminação ou Mufla: Material cuja função principal é propiciar o alívio de campo elétrico e a transição entre cabos isolados e a rede aérea convencional.

3. UTILIZAÇÃO DESTE MANUAL

Na Aplicação deste manual, se faz necessário consultar:

ABNT-NBR-14039 - Instalações Elétricas de Alta Tensão.
ABNT-NBR-9511 - Cabos Elétricos - Raios Mínimos de Curvatura

As siglas acima se referem a:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
NBR - Norma Brasileira Registrada.

O manual foi dividido em 8 capítulos. O capítulo 5 refere-se a procedimentos que podem ser adotados para todas as marcas, respeitando-se as medidas de corte das diferentes camadas de acordo com cada fabricante.

O procedimento de compressão do terminal normalmente poderá ser realizado antes ou depois da montagem das saias, de acordo com recomendação do fabricante. É recomendado que para terminações tipo “SLIP ON” ou por deslizamento a frio a compressão do terminal seja feito depois de “vestir” estas camadas externas, sob risco de erro de montagem.

4. INÍCIO DE MONTAGEM E DISTÂNCIAS DE CORTE

Material de consumo:

- Fita Auto Fusão
- Fita de Silicone
- Fita Mastic
- Fita Isolante
- Graxa de silicone
- Lenços para limpeza – úmido e seco
- Lixas
- Fio de nylon
- Solvente

NOTA: O material de consumo poderá variar de fabricante e depender do tipo da terminação. A SED deverá ser notificada, através do sistema CQM, se o kit do fabricante tem algum erro ou falta de material de consumo ou material de montagem.

Quando disponível, utilizar ferramenta para preparação do cabo, especificada e comprada pela SED.

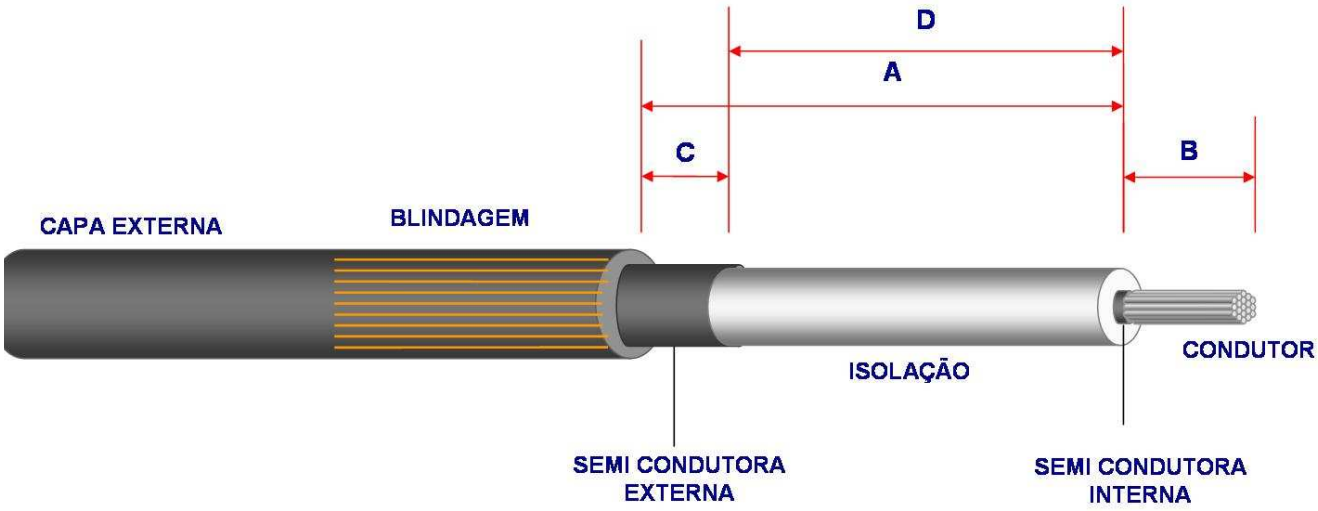


Figura 1 - Disposição geral dos cortes das camadas

NOTA: Quando houver necessidade, prever excesso de fios da blindagem para possibilitar o aterramento sem a necessidade de emendas.

DIMENSÕES PARA MONTAGEM

Dimensão B (mm) → Comprimento do corpo do conector terminal a ser utilizado + 5 mm

Tensão Vo/V (kV) 12/20

Terminação **3M**

Modelos	**Seção do condutor (mm²)**	**Dimensão A (mm)**	**Dimensão C (mm)**
QT II 5625k Interno	300 - 500	230	40
QT II 5636k Externo	300 - 500	255	50
QT III 7695 S4 Int / ext	300 - 630	215	75

Terminação **PRYSMIAN**

Modelo	**Seção do condutor (mm²)**	**Dimensão A + B (mm)**		**Dimensão C (mm)**
		Uso externo	**Uso interno**	
Modular TM-20 C 630	300 - 630	390	180	30

Terminação **TYCO**

Modelo	**Seção do condutor (mm²)**	**Dimensão A (mm)**	**Dimensão C (mm)**
TFTO 5141 Int / ext	300 - 500	280	40

Terminação **ELOS / NKT**

Modelo	**Seção do condutor (mm²)**	**Dimensão A + B(mm)**	**Dimensão C (mm)**
TO 24 tam 5 Int / ext	400	250	**25**

Terminação **KIT**

Modelos	**Seção do condutor (mm²)**	**Dimensão A (mm)**		**Dimensão D (mm)**	
		Uso externo	**Uso interno**	**Uso externo**	**Uso interno**
SOT E / SOT I	300-400	240	145	210	115
TPK E / TPK I	400-630	235	205	210	180

Tabela 1 - Valores de corte das camadas

NOTAS:

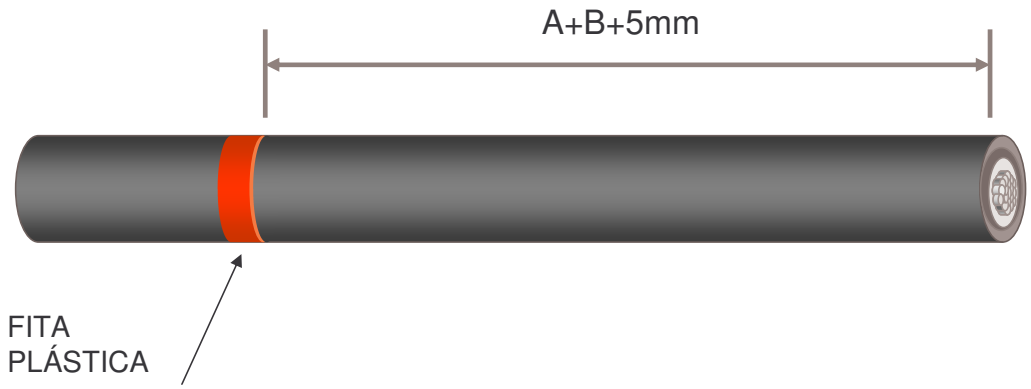
As medidas e procedimentos foram retirados dos manuais de montagem dos fornecedores:

5. MONTAGENS – PROCEDIMENTOS COMUNS A TODAS AS MARCAS

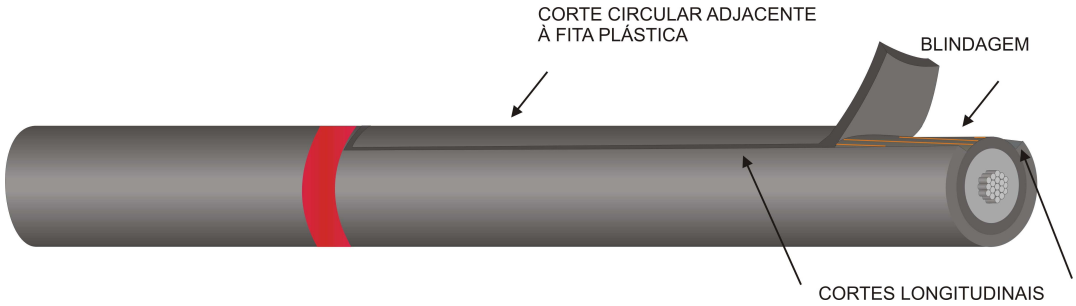
⇒ **Limpar a superfície da capa do cabo.**

⇒ **Remova a capa do cabo.**

Nota: Antes da remoção deve-se marcar com uma fita isolante a dimensão A + B e mais 5 mm. Devem ser observadas as dimensões para a montagem de cada fabricante conforme tabela 1.

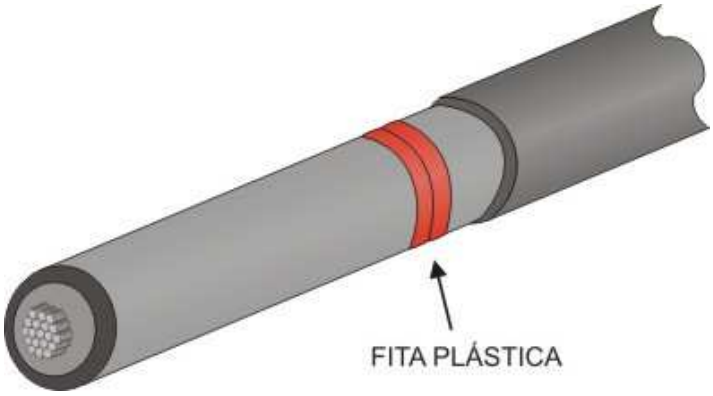


A partir do ponto marcado, retire a capa externa. Para tanto faça um corte circular (com canivete ou lâmina afiada) adjacente à fita plástica e mais um sobre a extensão da parte da capa externa a ser removida.



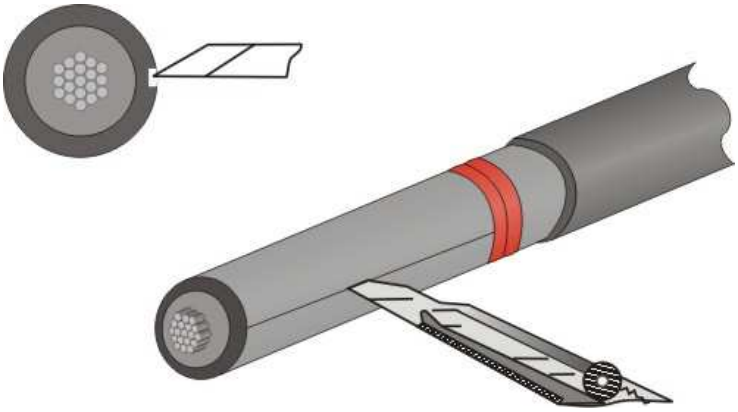
NOTA: Durante a remoção da capa externa não deve ser aplicada pressão demasiada no instrumento de corte para não danificar a blindagem e a camada semicondutora.

⇒ **Retirada da Camada Semicondutora**



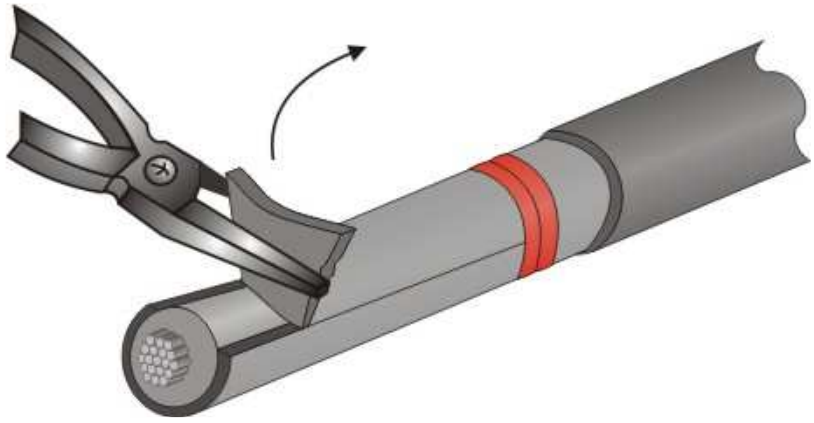
Faça um corte (com canivete ou lâmina afiada) circunferencialmente adjacente à fita plástica e mais dois cortes longitudinais, diametralmente opostos sobre a extensão da semicondutora a ser removida.

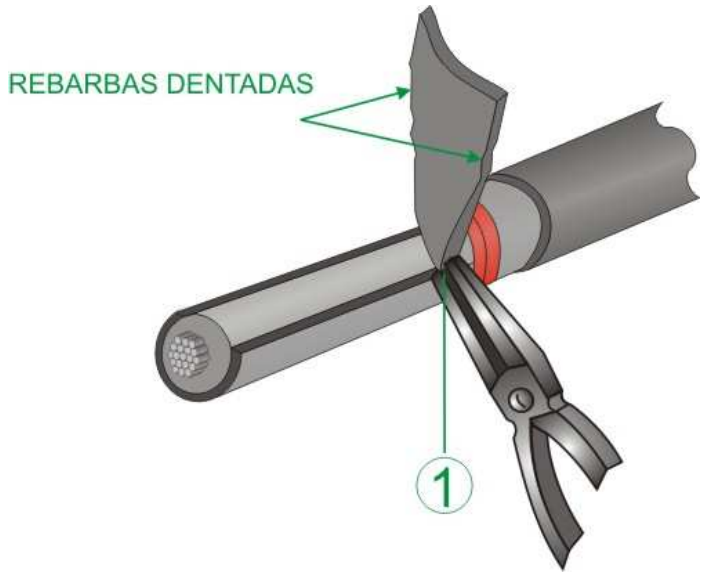
A espessura da semicondutora pode ser observada na extremidade do cabo e a profundidade do corte não deve exceder 3/4 da espessura da mesma.



⇒ **Remoção a FRIO:**

Com um alicate de bico chato, levante a extremidade de uma tira de camada semicondutora e prossiga na remoção da mesma até atingir a fita.





Repita esta operação para a outra metade a camada semicondutora.

NOTAS:

- ***Nesta operação deve-se tomar todo o cuidado para não atingir a isolação do cabo***

⇒ **Remoção da camada isolante.**

Após a remoção da camada semicondutora marque, a partir do comprimento do furo do conector terminal, a distância B. Em seguida, remova a isolação deixando o condutor exposto para inserção do conector terminal. Deve-se tomar cuidado para não danificar o condutor.

NOTA: Dê preferência para a retirada da isolação com fio de nylon ou ferramenta especificada.

Limpe o condutor para retirada de resíduos da semicondutora interna.

⇒ Aplicação de terminal ou conector

Aplique o conector terminal por compressão utilizando ferramenta adequada ou utilize terminal torquimétrico por parafuso.

Em caso de dívida entre em contato com a SED ou os multiplicadores da qualidade da Normalização Técnica.

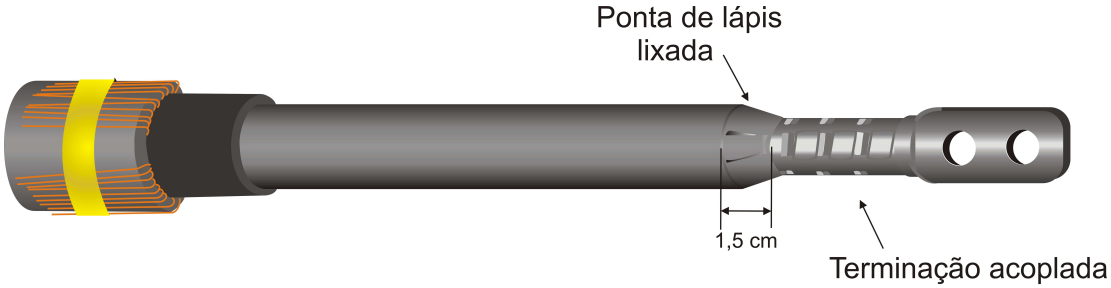
NOTAS:

Deve-se observar ainda em que etapa cada fabricante recomenda realizar este procedimento, para tanto consultar parte específica do mesmo, pois talvez o corpo da mufla não passe ou se danifique.

Devem ser realizadas duas a três compressões de acordo com o terminal e matrizes utilizadas.

⇒ Ponta de Lápis

Caso a espessura da camada isolante for tamanha que acarrete em um degrau de dimensões acentuadas faça uma "ponta de lápis" na extremidade da isolação do cabo. A ponta de lápis deve ter 1,5 cm. Após, lixe a ponta do lápis.

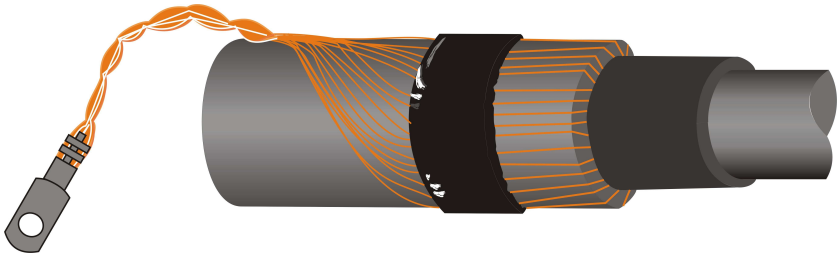


NOTA:

- *Procedimentos específicos de cada fabricante estão detalhados em seção condizente.*
- *Antes da colocação do conector terminal verificar se as dimensões do mesmo possibilitam a passagem do corpo da terminação ou saias.*
- ***O corpo do conector terminal não poderá ter orifícios que permitam a penetração de umidade.***

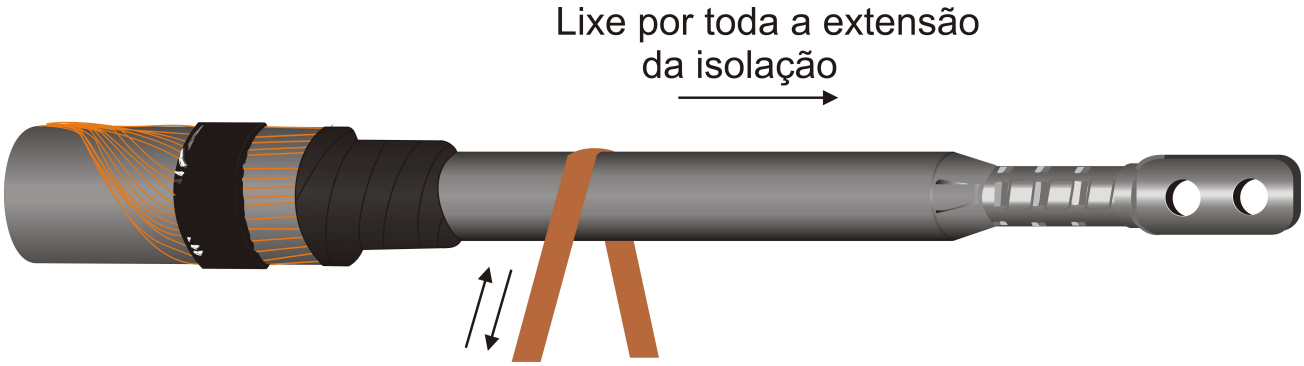
⇒ **Preparação da saída para o aterramento:**

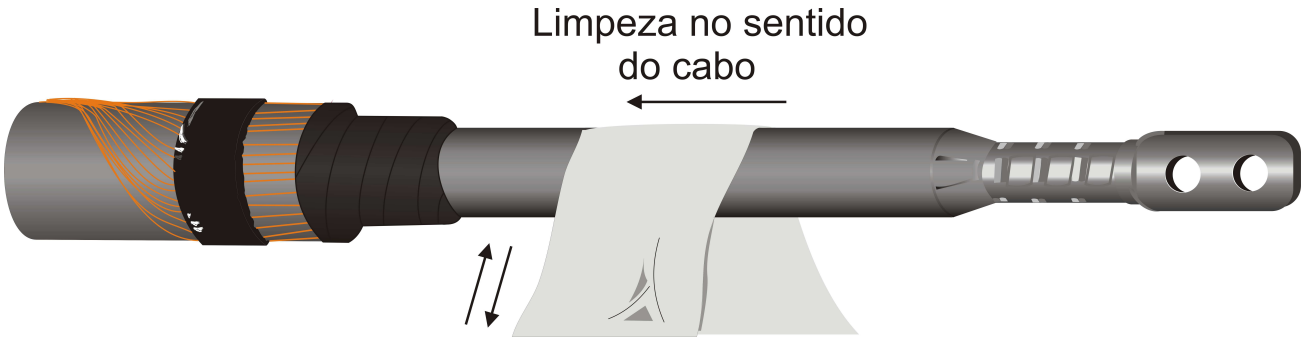
Leve a blindagem do cabo para trás. Com os fios da blindagem faça uma trança de tal forma a usar todos os fios uniformemente. Ao final conectar a terminação de acoplamento para aterramento.



⇒ **Limpeza do Cabo:**

Lixe a superfície exposta da isolação do cabo, deixando-a lisa e isenta de quaisquer vestígios de material semicondutor. Limpe o conjunto camada semicondutora e isolação utilizando o solvente contido no kit. Utilize o papel seco para secar a isolação.





NOTA:

- *A limpeza do cabo deve ser no sentido do cabo e não no sentido do fim do cabo, pois a isolação pode ser contaminada pela semicondutora e provocar queima da terminação.*
- *Mais informações sobre limpeza do cabo nos anexos.*

⇒ **Controle do Campo Elétrico → Ver procedimentos específicos.**

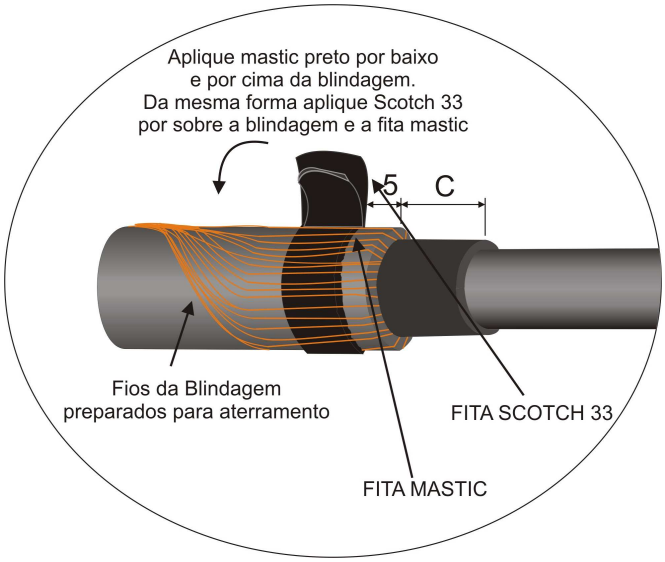
O controle do campo elétrico na terminação é fundamental. Isto porque, quando ocorre o corte da blindagem, o campo elétrico tende a se concentrar na região próxima da mesma, podendo levar a ocorrência de fenômenos como descargas parciais e trilhamento elétrico, os quais podem comprometer o desempenho da terminação.

⇒ **Montagem das Saias e Proteção contra umidade nas pontas da terminação → Ver procedimentos específicos.**

6. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS 3M

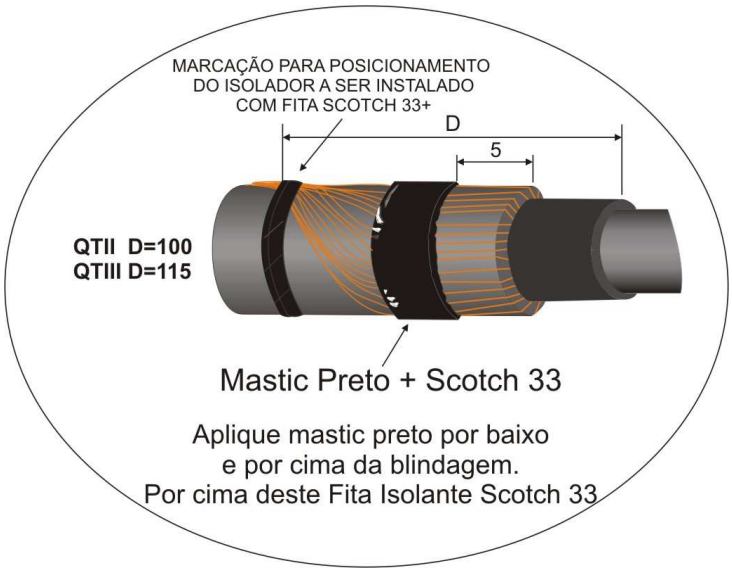
Proteção contra umidade na parte inferior

Na preparação do cabo para aterramento, após a retirada da cobertura do cabo se deve colocar a 5mm do término da cobertura do cabo massa selante e assentar os fios de cobre sobre ele, da mesma forma sobre a blindagem e ainda Fita isolante Scotch 33, cobrindo-a.



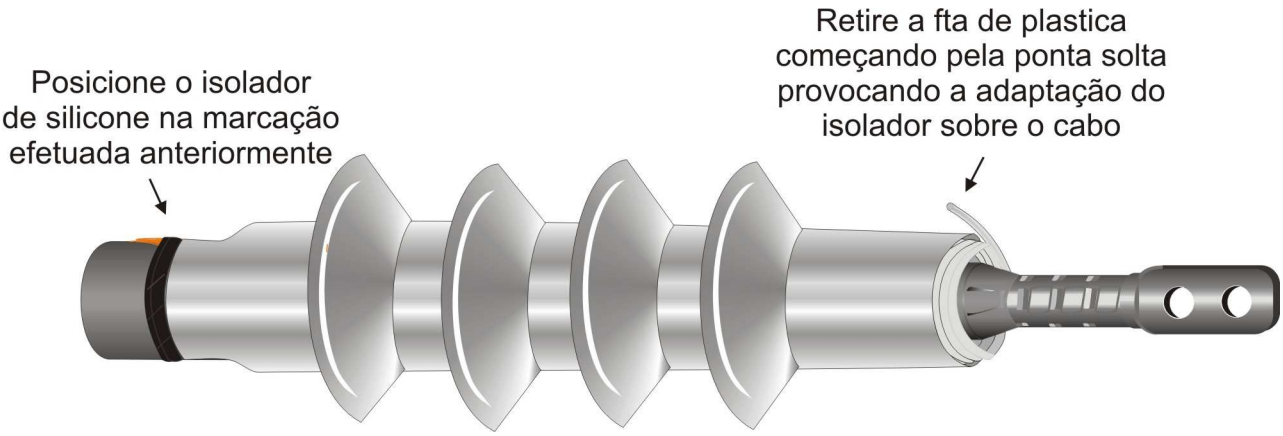
Montagem do Corpo da Mufla

Coloque uma marca sobre a cobertura do cabo, utilizando fita isolante (Scotch 33), a uma distância D borda da camada semicondutora. Define-se assim, a posição correta do isolador de silicone a ser instalado.



Antes da colocação do isolador de silicone aplique graxa de silicone em toda a borda da camada semicondutora.

NOTA: A graxa de silicone NÃO é lubrificante devendo ser passada unicamente nessa área.


Posicione o isolador de silicone na marcação efetuada anteriormente
Retire a fta de plastica começando pela ponta solta provocando a adaptação do isolador sobre o cabo

Introduza o isolador de silicone com alívio de tensão no cabo, de forma que sua extremidade inferior permaneça junto à marca previamente aplicada. Remova a fita plástica, iniciando pela ponta solta, puxando-a no sentido anti-horário, provocando a contração do isolador de silicone e sua conseqüente adaptação sobre o cabo.

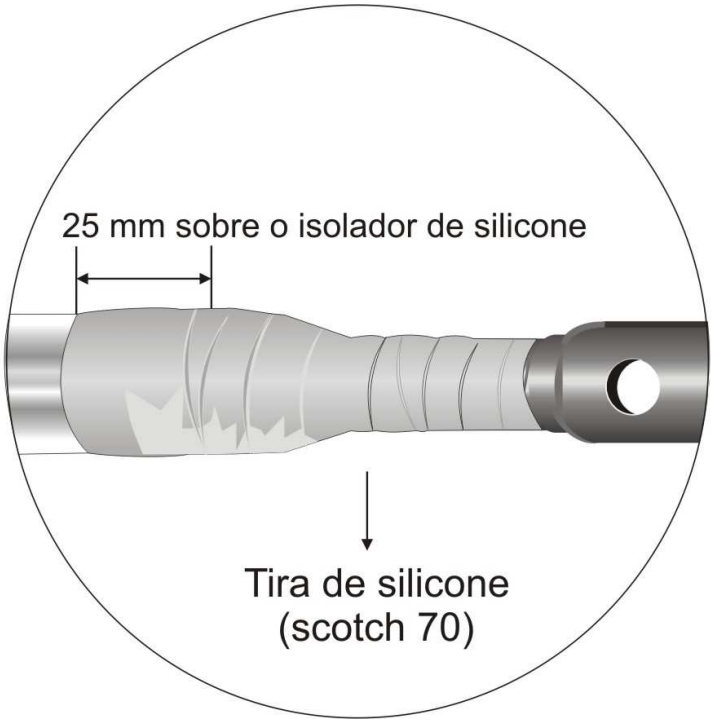
NOTA:

Para a colocação do isolador deve-se retirar o núcleo vermelho da fita plástica. Este tem o objetivo de proteger o isolador de silicone durante o transporte e armazenamento, não tendo maiores utilidades para seu o desempenho do produto.

No caso de conectores terminais com o barril curto, poderá ocorrer a contração do Isolador de Silicone por sobre a barra chata de conexão. Neste caso corte o excesso corte o excesso do Isolador de Silicone na região do conector em torno do barril.

Proteção contra umidade na parte superior (QT II)

a) Para proteção adicional contra umidade aplicar mastic + fita isolante (Scotch 33+) em meia sobreposição sobre o conector
b) Quatro camadas de tira de silicone (Scotch 70), em meia sobreposição, iniciando sobre o corpo do conector terminal, estendendo-a 25 mm sobre o isolador de silicone. A tira de silicone deve ser aplicada sem tensão, ou seja, não deve ser esticada durante a aplicação.



NOTAS:

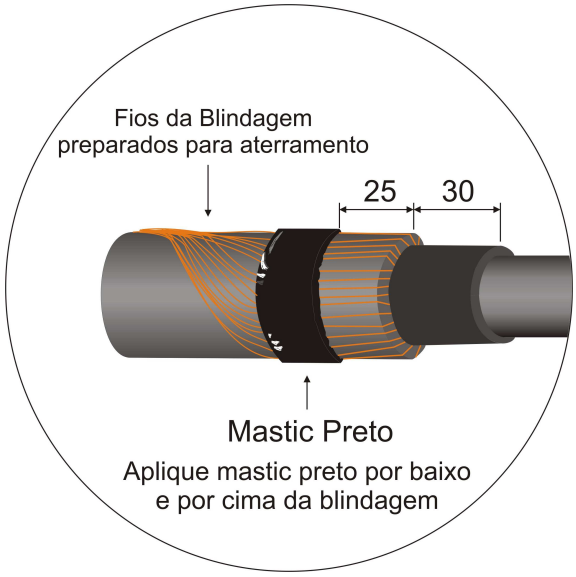
A penetração de umidade no interior da terminação pode comprometer o desempenho da mesma.

Não se deve aplicar outra fita que não a tira de silicone. Outras fitas podem comprometer as propriedades do isolador de silicone e acarretar em diminuição da sua vida útil.

7. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PRYSMIAN

Proteção contra umidade na parte inferior

Mantendo as mãos limpas e secas, aplique mastic preto por cima e por baixo dos fios da blindagem a uma distancia de 25mm da semicondutora.



Controle do Campo Elétrico

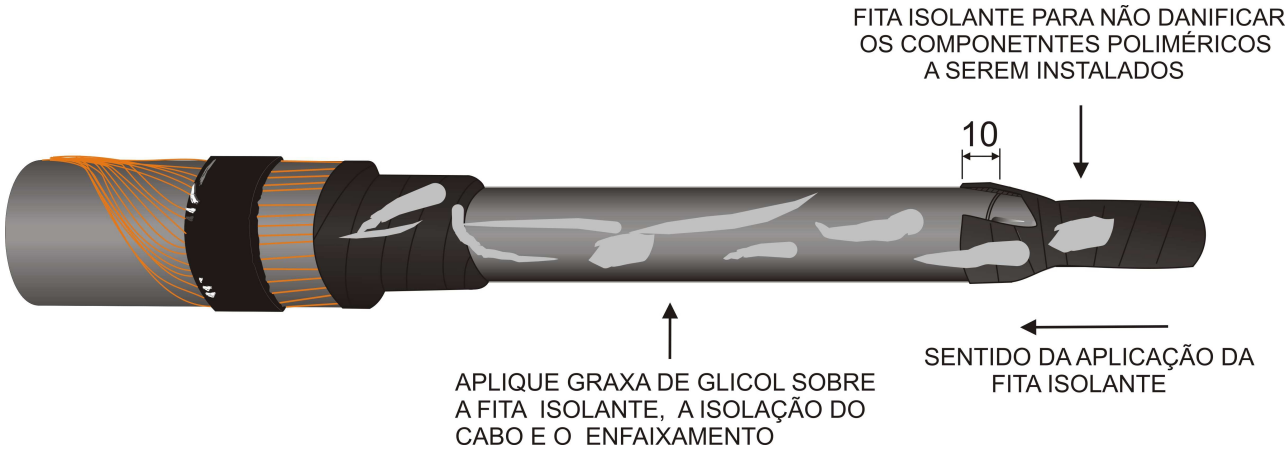
Remova os separadores da tira da fita semicondutora Prysmian e aplique-a. Inicie a 10mm da cobertura do cabo na região do degrau da semicondutora, cobrindo cerca de 5 mm da isolação; retorne aplicando a fita na direção da semicondutora do cabo até cobrir 10 mm da mesma.

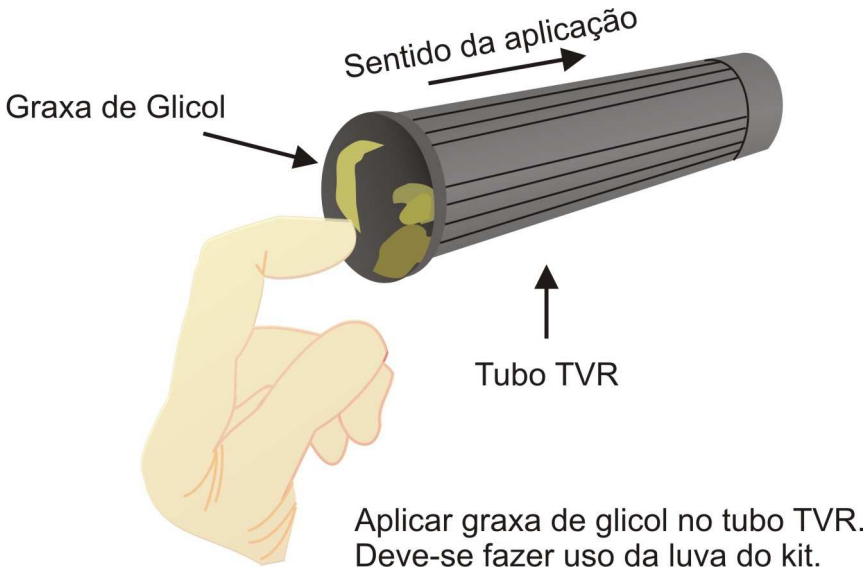
A aplicação desta fita semicondutora tem por finalidade evitar a concentração de campo elétrico no degrau existente entre a semicondutora externa e a isolação.

Montagem das Saias Isolantes

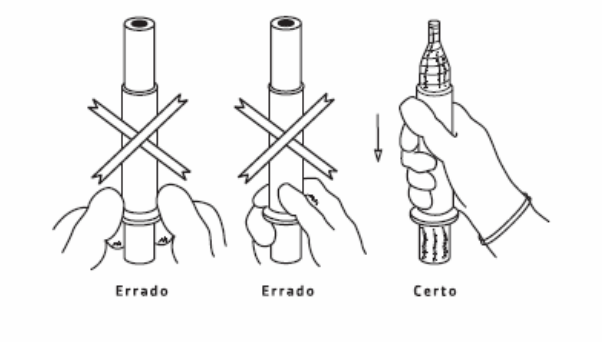
NOTA: Para a terminação da Prysmian, o conector terminal deverá obrigatoriamente ser instalado após a montagem da proteção externa (saias).

Aplique uma camada de fita isolante Prysmian sobre o condutor, a fim de não danificar os componentes poliméricos que serão instalados. Após aplique graxa de Glicol sobre a fita isolante Prysmian, a isolação do cabo e enfaixamento da semicondutora, também na entrada do tubo TVR e espalhe-a pelo seu interior.


FITA ISOLANTE PARA NÃO DANIFICAR OS COMPONETNTES POLIMÉRICOS A SEREM INSTALADOS
10
APLIQUE GRAXA DE GLICOL SOBRE A FITA ISOLANTE, A ISOLAÇÃO DO CABO E O ENFAIXAMENTO
SENTIDO DA APLICAÇÃO DA FITA ISOLANTE



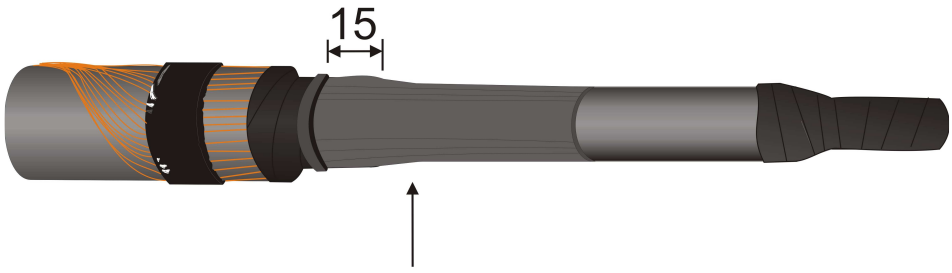
Aplicar graxa de glicol no tubo TVR.
Deve-se fazer uso da luva do kit.



NOTA:

A montagem da cobertura de aterramento e o tubo TVR, bem como todas as saias devem ser feitas de modo que se pegue de modo inteiriço, não puxando pelas pontas.

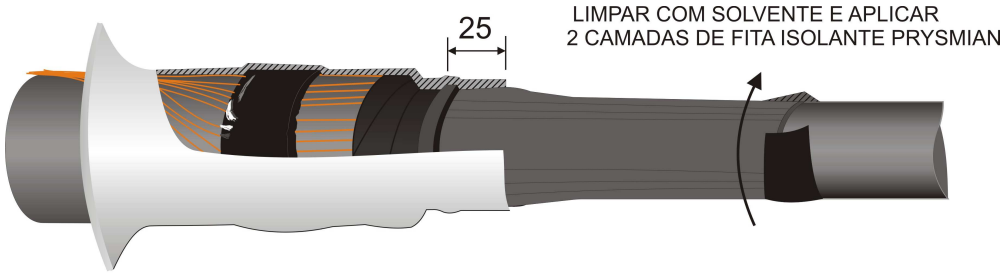
Coloque o tubo TVR no cabo, remontando 15 mm sobre a fita semicondutora.



TUBO TVR REMONTANDO 15mm
SOBRE A FITA SEMICONDUTORA

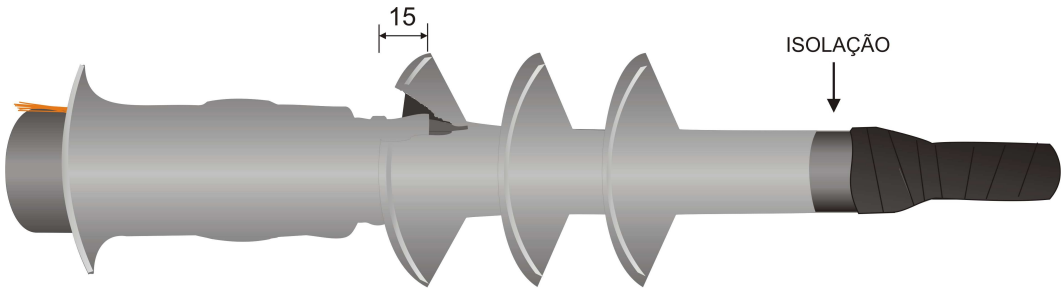
Limpe com solvente. Aplique 2 camadas de fita isolante Prysmian entre a isolação e o tubo TVR.

Aplique novamente graxa de Glicol sobre a isolação e o tubo TVR e a fita semicondutora. Em seguida, aplique graxa de Glicol no interior da cobertura de aterramento e monte a mesma no cabo.



APLIQUE GRAXA DE GLICOL SOBRE O TUBO TVR,
A FITA ISOLANTE, A ISOLAÇÃO, E A FITA SEMICONDUTORA,
BEM COMO DENTRO DA COBERTURA DE ATERRAMENTO.
FEITO ISSO MONTE A MESMA NO CABO.

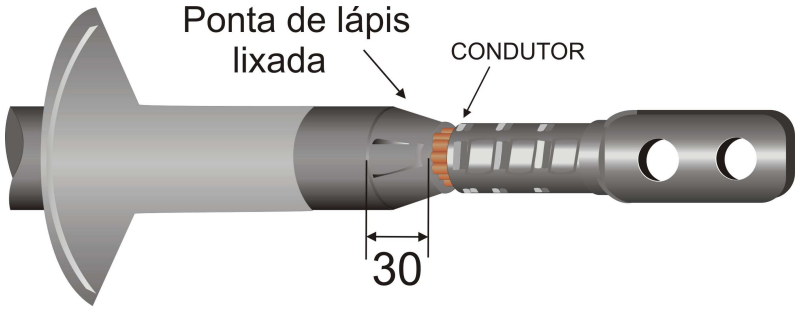
Aplique graxa de Glicol no interior das saias isolantes e deslize as mesmas sobre o cabo, remontando-as se necessário, de modo a expor a isolação, visando a aplicação do conector.



APLIQUE GRAXA DE GLICOL NO INTERIOR DAS SAIAS E DESLIZE-AS SOBRE O CABO, REMONTANDO-AS DE MODO A EXPOR A ISOLAÇÃO, VISANDO A APLICAÇÃO DO CONECTOR.

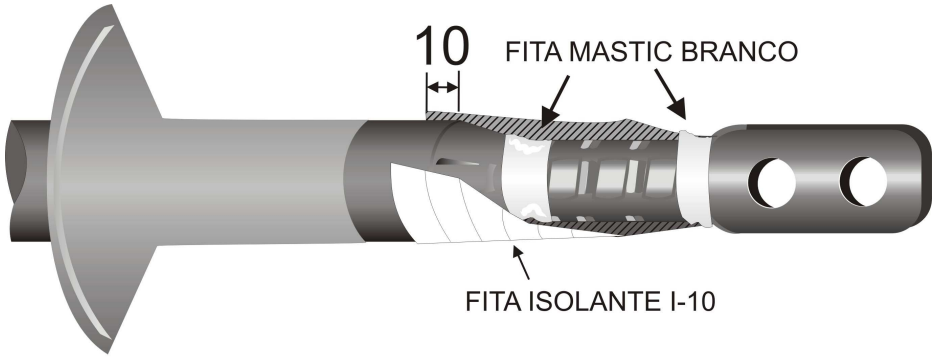
Aplicação do Terminal e proteção contra umidade na parte superior

Após a montagem da última saia isolante, aplique o conector terminal por compressão. Para tanto, deve-se utilizar a ferramenta adequada.



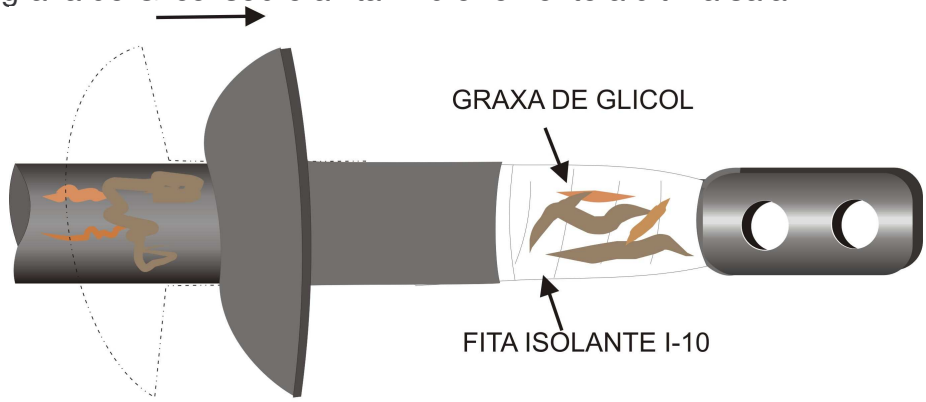
REMOVA A FITA ISOLANTE E APLIQUE CONECTOR

Aplique o mastic branco na corda e no conector, e enfaixe com fita I-10.

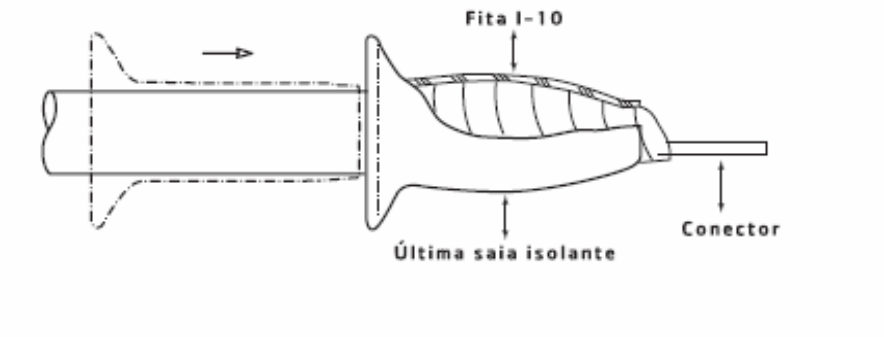


APLIQUE O MASTIC BRANCO NA CORDA
E NO CONECTOR E ENFAIXE COM I-10

Aplique graxa de Glicol sobre a fita I-10 e remonte a última saia.

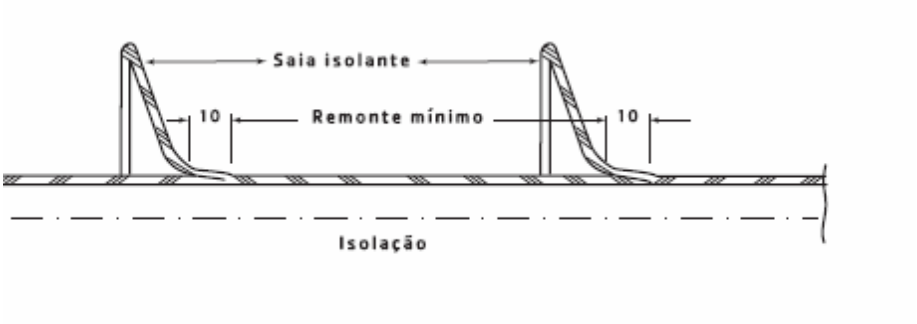


APLIQUE GRAXA DE GLICOL SOBRE A FITA I-10 E
PUXE A ÚLTIMA SAIA SOBRE A MESMA



Limpe todo o terminal com o pano embebido com solvente.

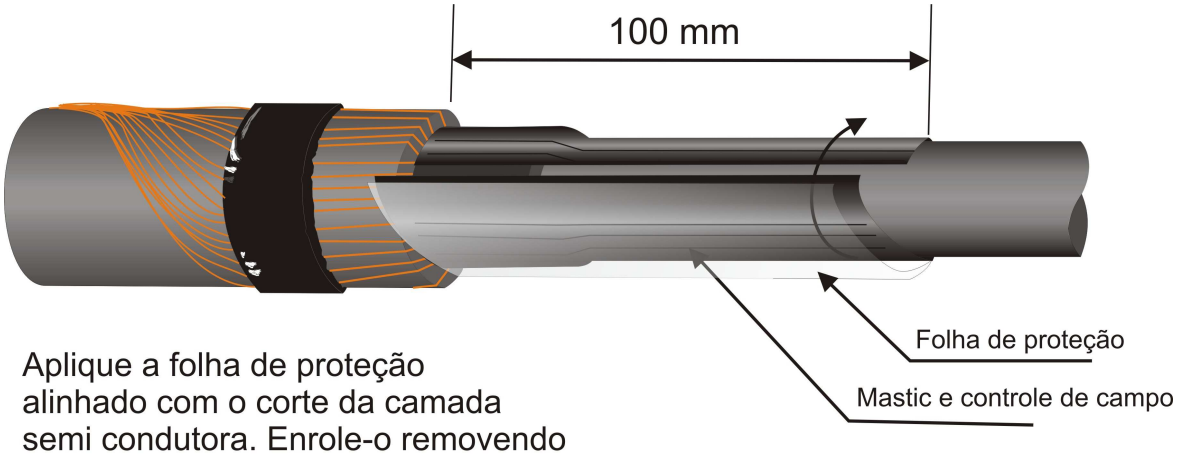
Remontar as outras saias de modo que remontem de pelos menos 10mm uma sobre a outra.



8. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS TYCO

Controle do campo elétrico

Aplique Mastic de controle de campo (Verde ou preto) alinhado com o corte da camada semi-condutora. Enrole-o sobre o cabo removendo a outra folha de proteção.

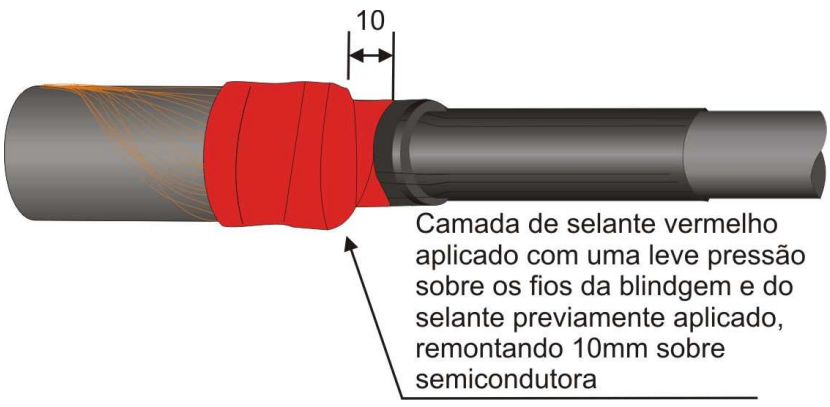


Aplique a folha de proteção alinhado com o corte da camada semi condutora. Enrole-o removendo a outra folha de proteção.

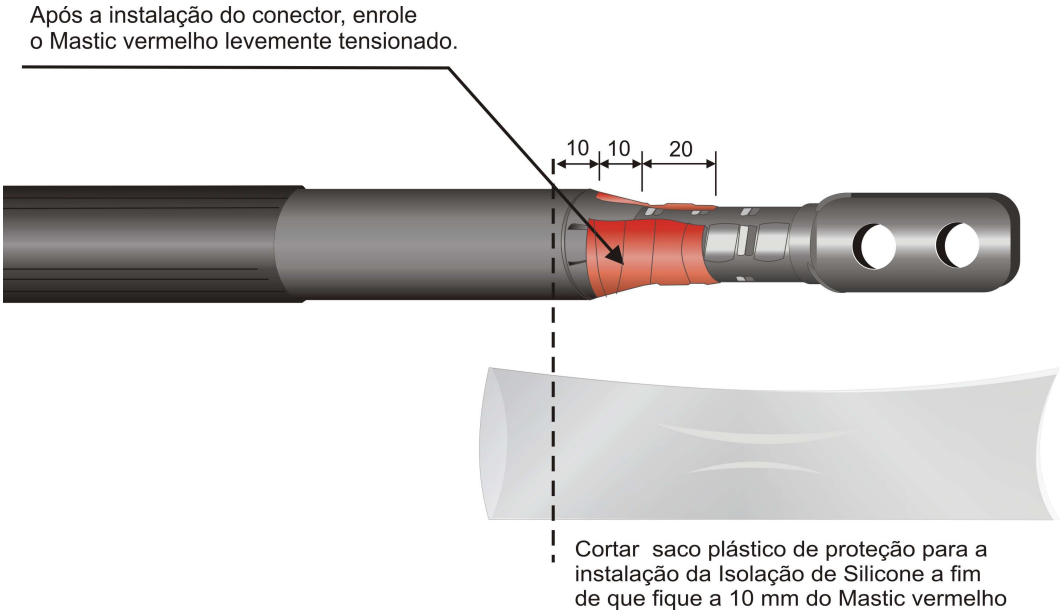
NOTA :
Evite bolhas de ar, dobras e rugas na aplicação deste Mastic.

Proteção contra umidade

Começando 10 mm acima dos fios da blindagem, enrole uma camada do selante vermelho (Mastic Vermelho), com uma pequena sobreposição e uma leve tensão sobre os fios da blindagem do cabo e do selante previamente aplicado.


10
Camada de selante vermelho aplicado com uma leve pressão sobre os fios da blindgem e do selante previamente aplicado, remontando 10mm sobre semicondutora

Use ainda Mastic vermelho para preencher todos os espaços remanescentes entre o conector e a isolação, após a instalação do conector. Enrole, também, o Mastic vermelho, levemente tencionado, sobre 20 mm do barril do conector e 10 mm da isolação. Corte o saco plástico de proteção para a instalação.


Após a instalação do conector, enrole
o Mastic vermelho levemente tensionado.
10
10
20
Cortar saco plástico de proteção para a instalação da Isolação de Silicone a fim de que fique a 10 mm do Mastic vermelho

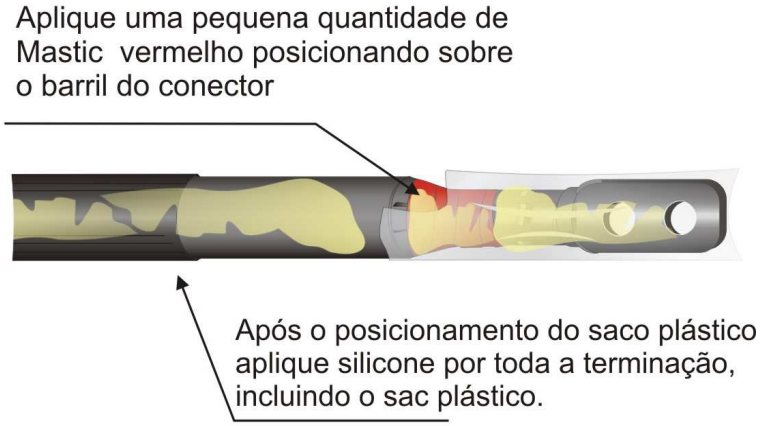
Montagem do tubo Isolante

Aplique o silicone (aproximadamente 1/2 do tubo) dentro do corpo da terminação e esprema-o para distribuir bem a graxa por toda a sua extensão.

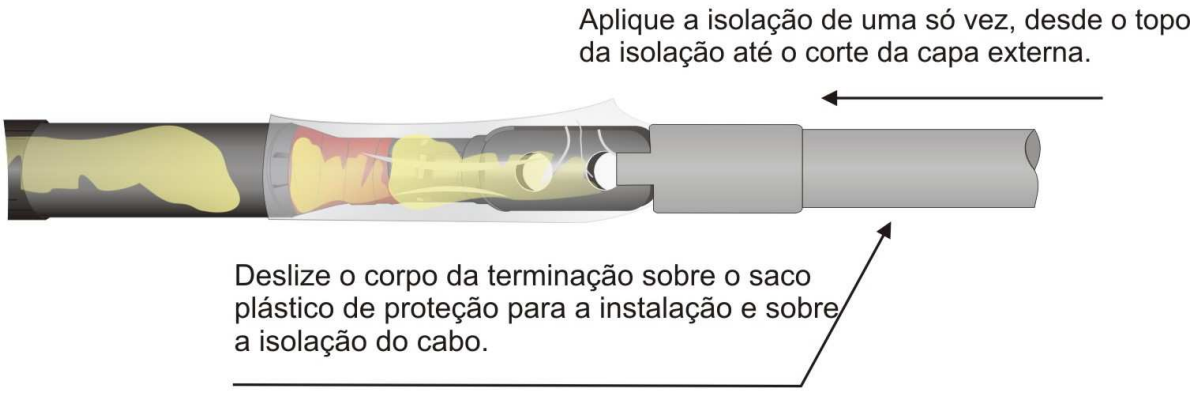
Aplique uma pequena quantidade de silicone no Mastic Vermelho posicionado sobre o barril do conector.

Posicione o saco plástico de proteção para a instalação no topo conector e aplique o silicone por toda a terminação, incluindo o saco plástico. Distribua bem o silicone por toda a superfície.

NOTA :
Não aplique silicone sobre o Mastic Vermelho posicionado sobre os fios da blindagem.


Aplique uma pequena quantidade de Mastic vermelho posicionando sobre o barril do conector
Após o posicionamento do saco plástico aplique silicone por toda a terminação, incluindo o sac plástico.

Deslize o corpo da terminação sobre o saco plástico de proteção para a instalação e sobre a isolação do cabo.


Aplique a isolação de uma só vez, desde o topo da isolação até o corte da capa externa.
Deslize o corpo da terminação sobre o saco plástico de proteção para a instalação e sobre a isolação do cabo.

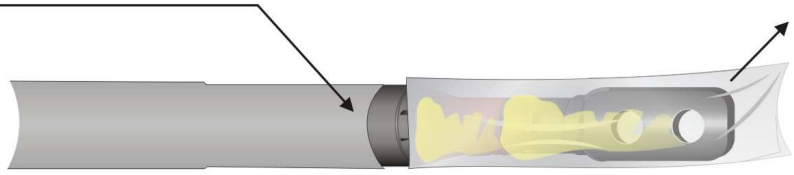
NOTA : A terminação deve preferencialmente ser empurrada, para que ela deslize

mais facilmente.

Empurre a terminação de uma só vez, desde o topo da isolação até o corte da capa externa.

Empurre para baixo o corpo da terminação para remover o saco plástico de proteção. Mova-o de volta, cobrindo o Mastic Vermelho do barril do conector. A terminação TFT está completa. Desengraxe e limpe a terminação.

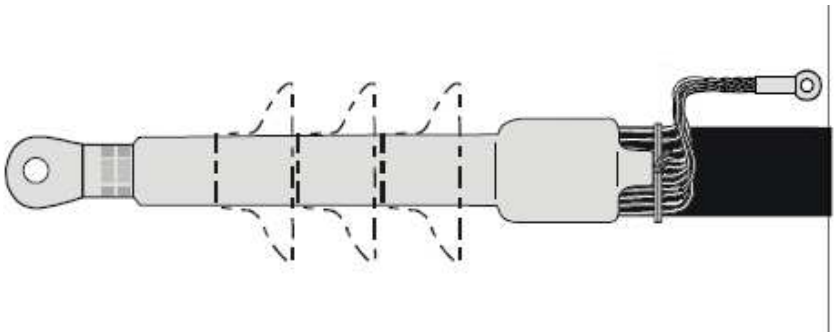
Empurre para baixo o corpo da terminação para remover o saco plástico de proteção. Mova-o de volta, cobrindo o Mastic Vermelho do barril do conector.



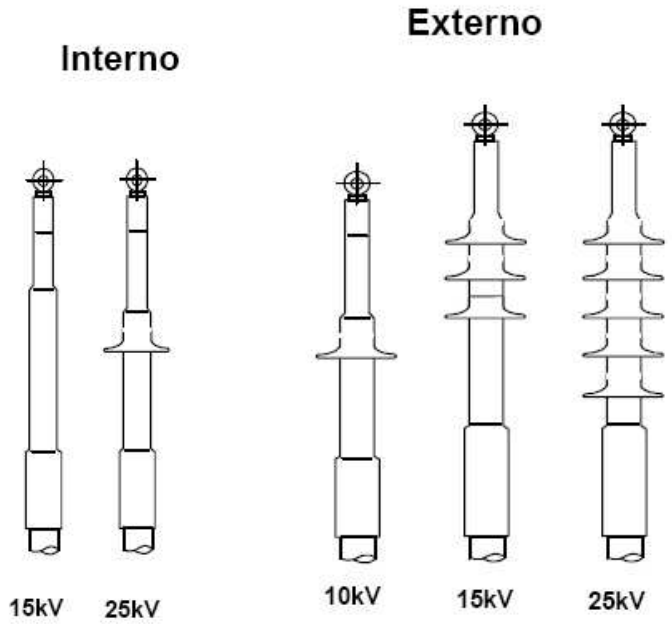
Terminada a aplicação do isolador de silicone desengraxe e limpe a terminação.

Montagem das Saias isolantes

NOTA:
Observar número de saias conforme figura.



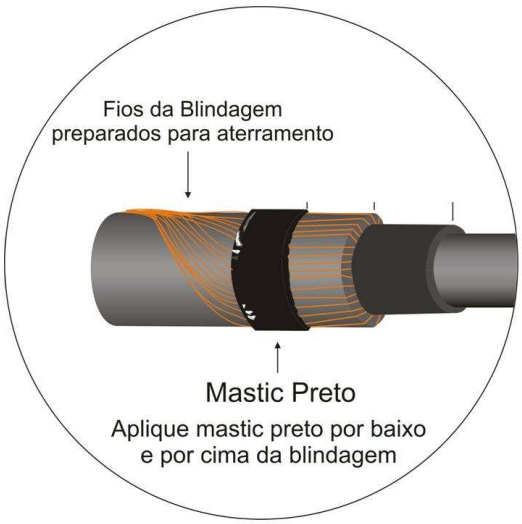
A última etapa é a inserção das saias na terminação.



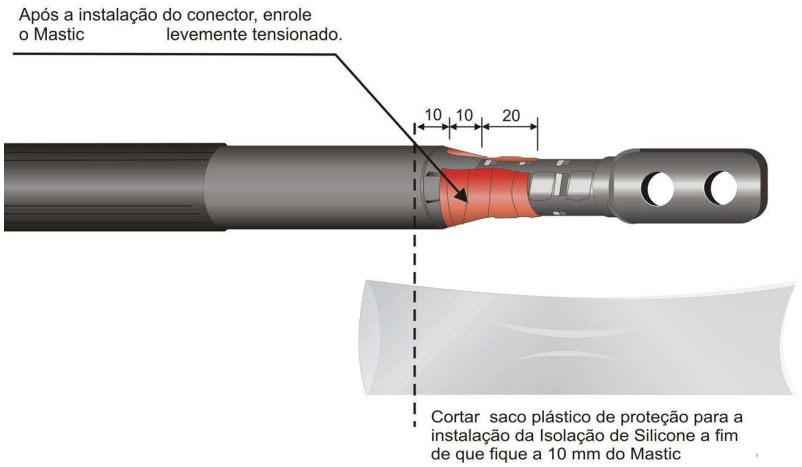
9. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS ELOS / NKT

Proteção contra umidade

Aplicação de Mastic preto.



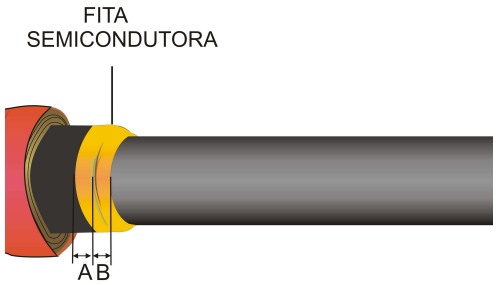
Use ainda Mastic para preencher todos os espaços remanescentes entre o conector e a isolação, após a instalação do conector. Enrole, também, o Mastic, levemente tencionado, sobre 20 mm do barril do conector e 10 mm da isolação. Corte o saco plástico de proteção para a instalação.


Após a instalação do conector, enrole
o Mastic levemente tensionado.
10
10
20
Cortar saco plástico de proteção para a
instalação da Isolação de Silicone a fim
de que fique a 10 mm do Mastic

Controle do campo Elétrico

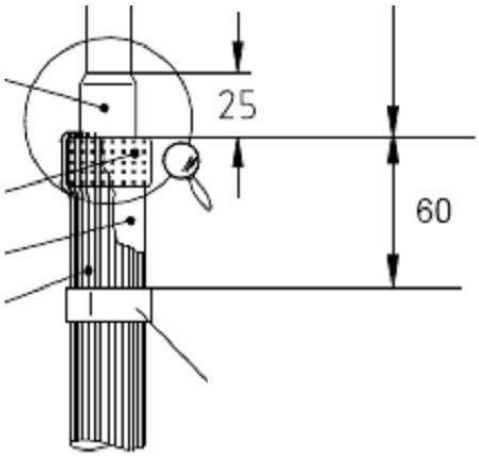
Aplicar Fita Semi-condutora do kit no degrau da semicondutora do cabo

A aplicação desta fita semicondutora tem por finalidade evitar a concentração de campo elétrico no degrau existente entre a semicondutora externa e a isolação, a fim de arredondar o canto vivo e não criar descargas parciais.

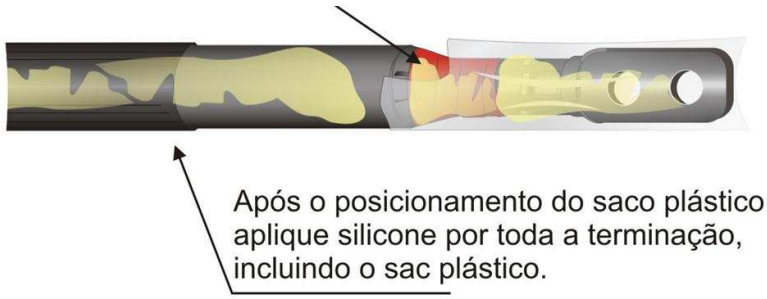


Montagem do Corpo da Terminação

Marcar 60 mm a partir da capa do cabo como referência da montagem do corpo da terminação, conforme figura.

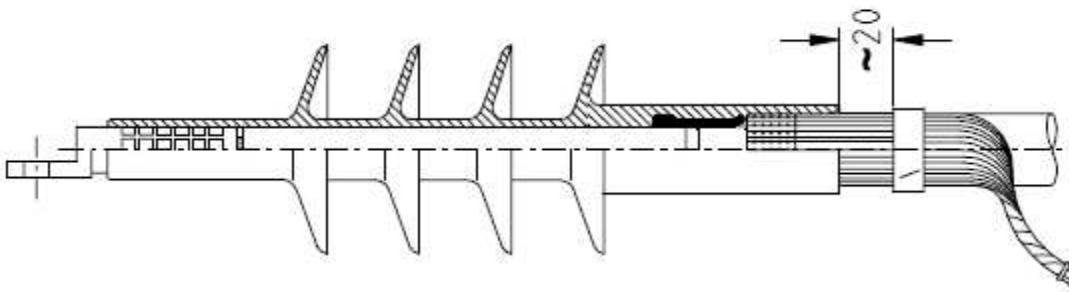


Aplique o silicone dentro do corpo da terminação e esprema-o para distribuir bem a graxa por toda a sua extensão.



Deslize o corpo da terminação sobre o saco plástico de proteção para a instalação e sobre a isolação do cabo.

Certifique-se que a distância do final da terminação e da fita previamente marcada é de aproximadamente **20cm.**



NOTA :

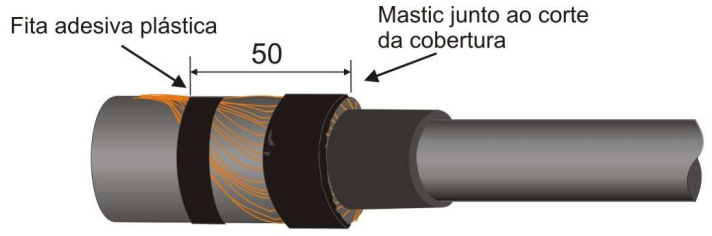
A terminação deve preferencialmente ser empurrada, para que ela deslize mais facilmente.

10. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS – KIT [SOT E E SOT I]

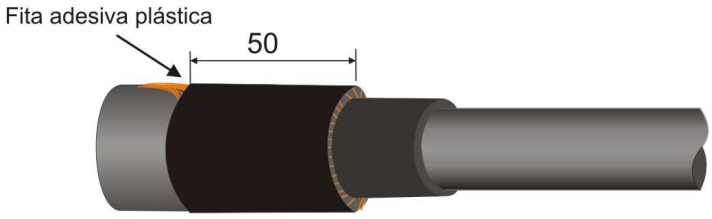
Proteção contra umidade na parte inferior

Colocação de Mastic na Terminação para uso externo e marcação de 50 mm a partir da capa do cabo.

Para a terminação para uso interno, utilizar somente a fita adesiva plástica.



USO EXTERNO

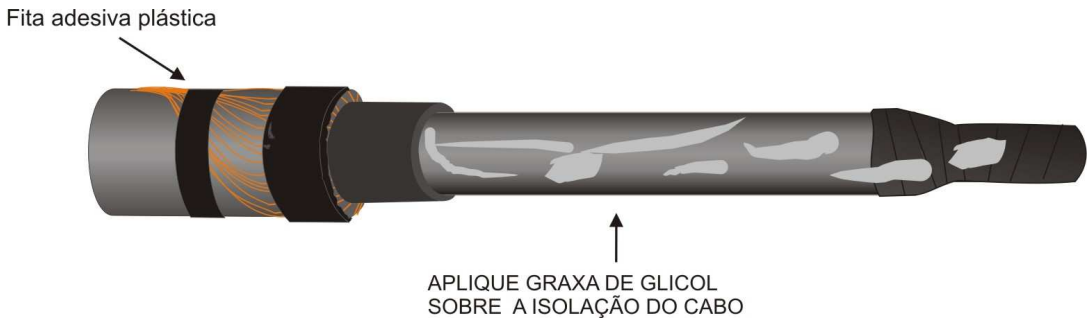


USO INTERNO

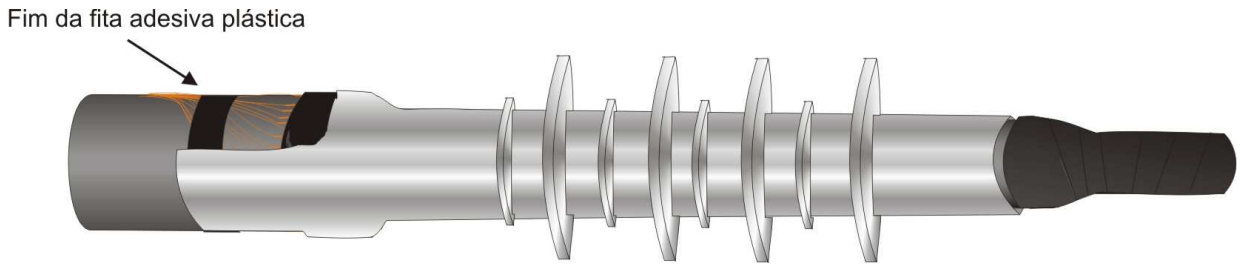
Montagem do Corpo da Terminação

Colocar Fita Adesiva Plástica sobre o condutor, em formato cônico, até se igualar a isolação para facilitar a introdução do isolador e proteger o condutor.

Inicialmente espalhe 50% da graxa lubrificante sobre a isolação. Utilize a própria bisnaga da graxa para esta operação. Em seguida, despeje o restante da graxa de silicone dentro do tubo da terminação e faça movimentos circulares na ponta desta a fim de espalhar igualmente a graxa no interior do tubo.



Coloque o terminal, empurrando-o com movimentos circulares, sempre no mesmo sentido de rotação, até que alcance o final da Fita Adesiva Plástica.



Proteção contra umidade na parte Superior

Limpe o excesso de graxa e retire a fita adesiva na extremidade.

No espaço entre o conector e a isolação, aplique mastic até que este fique com um diâmetro ligeiramente superior ao da isolação.

Desdobre a extremidade do isolador sobre o mastic.

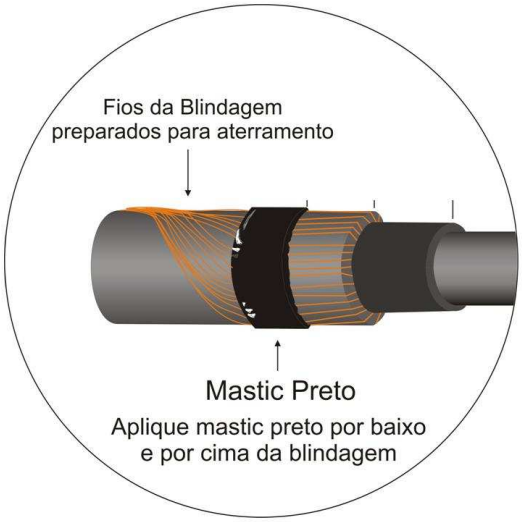
NOTA :

Procedimento aplicado somente à terminação para uso externo..

11. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS – KIT [TPK E E TPK I]

Proteção contra umidade na parte inferior

Aplicação de Mastic preto.

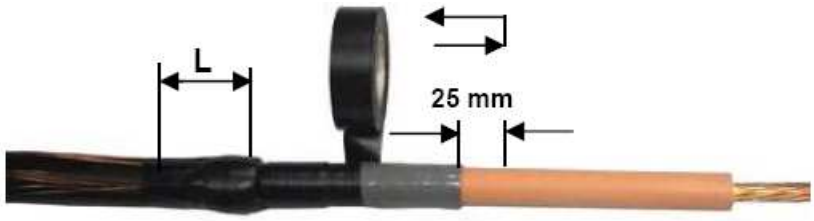


NOTA :
Procedimento aplicado somente à terminação para uso externo..

Controle do Campo Elétrico

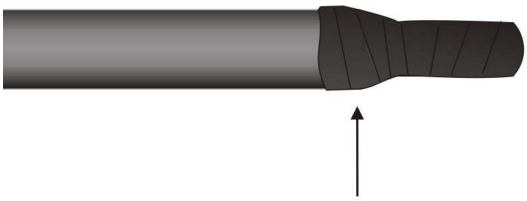
Aplicação de manta de alívio de campo. Utilize a película plástica que embala a manta para pressioná-la.

Aplicar duas camadas de fita adesiva com sobreposição de 50%, iniciando a L=40mm sobre a cobertura e recobrindo a manta de alívio em 25mm.



Montagem do Corpo da Terminação

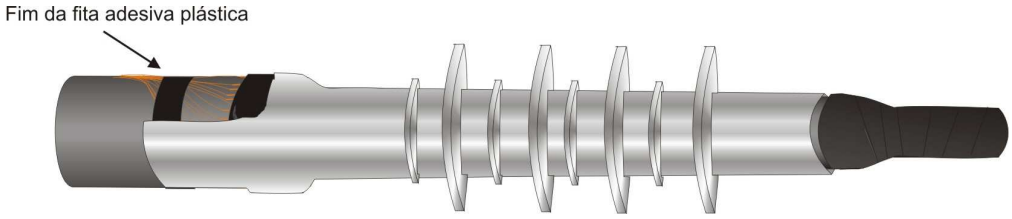
Colocar Fita Adesiva Plástica sobre o condutor, em formato cônico, até se igualar a isolação para facilitar a introdução do isolador e proteger o condutor.



Fita plástica até se gualar a isolação,
a fim de facilitar a introdução do isolador
e proteger o condutor

Inicialmente espalhe 50% da graxa lubrificante sobre a isolação. Utilize a própria bisnaga da graxa para esta operação. Em seguida, despeje o restante da graxa de silicone dentro do tubo da terminação e faça movimentos circulares na ponta desta a fim de espalhar igualmente a graxa no interior do tubo.

Coloque o terminal, empurrando-o com movimentos circulares, sempre no mesmo sentido de rotação, até que alcance o final da Fita Adesiva Plástica.



Proteção contra umidade na parte Superior

Limpe o excesso de graxa e retire a fita adesiva na extremidade.

No espaço entre o conector e a isolação, aplique mastic até que este fique com um diâmetro ligeiramente superior ao da isolação.

Desdobre a extremidade do isolador sobre o mastic.

NOTA :
Procedimento aplicado somente à terminação para uso externo..

12. ANEXO A - FERRAMENTAS

Alicates de Compressão e Matrizes

As recomendações sobre a utilização de alicates de compressão e matrizes deverão seguir as especificações abaixo, bem como as orientações contidas nas NTCs 880321 a 880355.

Em caso de dúvida entrar em contato com a área HSED/HDNGO/HVNOT ou registrar em "CQM".

13. ANEXO C – PRODUTOS QUÍMICOS

Esta instrução tem por finalidade estabelecer procedimentos de segurança em tarefas de instalação e manutenção de condutores e conectores com a utilização de produtos químicos.

Somente poderão ser utilizados solventes à base d'água e não tóxicos.

NOTA: A COPEL sempre exige que as lixas e os solventes já façam parte do kit de montagem na forma de pano úmido. Portanto essa recomendação é válida somente nos casos que o pano úmido não estiver disponível.

Gel 3M

Aplicação

Gel translúcido claro à base de polímeros solúveis em água, que produz suavidade e um baixo coeficiente de fricção durante o puxamento e arrasto de cabos.

Exemplos de uso: puxamento de cabos de energia, comunicação, controle, instrumentação, fibra óptica, etc.

Ficha de Informação de Segurança:

- Fabricante: 3M Produtos Elétricos – Serviço Técnico: (0xx19) 3838.7593/7417.
- Risco existente = pode causar irritação (vermelhidão, inchaço, dor e lacrimação) nos olhos.
- Não são previstas necessidades de primeiros socorros no caso de eventual contato com a pele.
- Não se prevê a necessidade de primeiros socorros em caso de inalação.
- Pode ocorrer algum problema de saúde, através da inalação acidental, caso o produto seja aquecido.

- Não se esperam efeitos adversos para a saúde em caso de ingestão.
- Não é inflamável.
- Produto solúvel em água.

Recomendações para utilização:

- Os EPIs obrigatórios durante a utilização do produto são: óculos de segurança incolor, com proteção nas laterais, e luva de PVC.
- Em caso de contato com os olhos, lavar imediatamente com água em abundância e consultar um oftalmologista.
- Deve ser evitado o contato prolongado com a pele.

- As mãos devem ser bem lavadas após a manipulação do produto.
- Não manipular alimentos com as mãos sujas desse produto.
- Ocorrendo a ingestão acidental, ingerir dois copos de água.
- Panos e estopas com resíduos desse material não devem ser guardados nos bolsos dos uniformes.
- produto não deve ser aquecido.
- produto deve ser utilizado em locais bem ventilados.
- descarte deve ser feito após a limpeza num sistema de águas residuais.

Solvente Ecológico II-A

Aplicação

- Solvente, especialmente estabilizado para limpeza a seco.
- Eficiente para a remoção de graxas, ceras e sujeiras em geral.
- Recomendado para limpeza de metais (aço, cobre, latão, zinco, alumínio ou magnésio).
- Exemplos de uso: limpeza de cabos e conectores elétricos.

Ficha de Informação de Segurança

- Fabricante: JAM Indústria e Comércio Ltda. – Serviço Técnico: (0xx11) 6914-6861/2511.
- Não é classificado como produto cancerígeno.
- Riscos existentes = podem causar pequena irritação olhos (vermelhidão) e na pele (ressecamento).
- Deve ser evitado contato prolongado ou repetido.
- Baixa toxicidade aguda em caso de ingestão.
- Não é inflamável.

Recomendações para utilização

- Os EPIs obrigatórios durante a utilização do produto são: óculos de segurança incolor, com proteção nas laterais;luva de PVC.
- Em caso de contato com os olhos ou a pele, lavar imediatamente com água em abundância e consultar um especialista.
- Deve ser evitado o contato prolongado com a pele.
- As mãos devem ser bem lavadas após a manipulação do produto.
- Não manipular alimentos com as mãos sujas desse produto.
- Ocorrendo a ingestão acidental, não provocar vômito e procurar especialista.
- Panos e estopas com resíduos desse material não devem ser guardados nos bolsos dos uniformes.
- produto não deve ser aquecido.
- produto deve ser utilizado em locais bem ventilados.

- Durante os trabalhos em espaços confinados, restos do produto não deverão ser mantidos no mesmo local de trabalho. Os trabalhadores não deverão permanecer continuamente no local, quando houver trabalho uso intenso e prolongado do produto. O trabalho deverá ser feito sempre em duplas, sendo que um dos elementos deverá permanecer do lado de fora da galeria.
- O descarte não deve ser feito em bueiros ou cursos d'água.
- Não usar o produto para limpeza das mãos ou outras partes do corpo.

ANEXO F - LIMPEZA DE CABOS

A presença de alguma quantidade de material condutor sobre o isolamento do cabo, quando instalado com uma terminação, pode produzir Efeito Corona e também ocasionar defeito na conexão, portanto, para que isto seja evitado, proceder da forma descrita abaixo.

Uso do Solvente

Limpar completamente o isolamento removendo todos os resíduos semicondutores. Esta limpeza pode ser feita com um pedaço de estopa limpa, embebida num solvente adequado.

Uso da Lixa

A utilização da lixa é requerida onde existe uma união muito forte entre o isolamento e a fita semicondutora, de sorte que o uso de solvente somente, é insuficiente para remover todos os resíduos semicondutores. Neste caso é aconselhável a utilização de lixa. Entretanto, deve-se tomar cuidado no sentido de se evitar a produção de ranhuras no isolamento. Deve-se lixar transversalmente. A lixa recomendada é a de óxido de alumínio nº 240 podendo, se necessário, usar-se inicialmente a nº 120 e depois a nº 240.

Uso do Solvente Após o Lixamento

Toda vez que se lixar o isolamento do cabo, deve-se sempre, em seguida, limpar a parte lixada com um pedaço de estopa limpa. Deve-se deslocar a estopa sobre o isolamento no sentido da extremidade do cabo para a blindagem metálica, a fim de evitar deslocamento de partículas semicondutoras da superfície da camada semicondutora para o isolamento.

14. QUADRO DE REVISÕES DO DOCUMENTO

Versão	Início de Vigência	Área Responsável	Descrição
01	01/07/2011	SED/DNGO	Emissão Inicial

15. APROVAÇÃO

Esta versão de MIT entra em vigor dia 01 de Julho de 2011

Visto:

_____

Fernando Antonio Gruppelli Jr

Aprovado:

_____

Christóvão C. da V. Pessoa Jr.